

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2522430号

(45) 発行日 平成8年(1996)8月7日

(24) 登録日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int. CL ⁴	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
F 2 4 F 11/02			F 2 4 F 11/02	R
	1 0 2			1 0 2 D

請求項の数3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平2-59569	(73) 特許権者	999999999 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22) 出願日	平成2年(1990)3月8日	(72) 発明者	佐田 真理 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工 業株式会社堺製作所金岡工場内
(65) 公開番号	特開平3-260539	(74) 代理人	弁理士 前田 弘 (外2名)
(43) 公開日	平成3年(1991)11月20日	審査官	富岡 和人
		(56) 参考文献	特開 平1-222137 (J P, A) 実公 昭53-8471 (J P, Y 2)

(54) 【発明の名称】 空気調和装置の運転制御装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ファン(57)を付設し、冷暖房の切替可能なかつ能力可変な利用側熱交換器(5)と、上記ファン(57)の通風路の利用側熱交換器(5)下流側に設置され、送風を加熱する能力可変な再熱器(6)とを備えた空気調和装置において、吸込空気温度を検出する室温検出手段(Th1)と、該室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度を暖房設定温度及び該暖房設定温度よりも所定値だけ高い冷房設定温度と比較して、該吸込空気温度が冷房設定温度よりも高いときには冷房運転を行い、暖房設定温度よりも低いときには暖房運転を行う一方、両設定温度の中間のときにはサーモオフにするように制御する冷暖房自動切替運転制御手段(101)と、室内の湿度を検出する湿度検出手段(Hu)と、

2

該湿度検出手段(Hu)の検出湿度が所定値以上のときに除湿運転をするように制御する除湿運転制御手段(102)と、上記冷暖房自動切替運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフの除湿運転時における制御目標値を、室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度に設定すると共に、該制御目標値を予め設定された更新周期毎に室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度に設定し直す目標温度設定手段(103)と、上記冷暖房自動切替運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフ状態の除湿運転時、上記制御目標値の更新周期より短いサンプリング周期で室温検出手段(Th1)及び湿度検出手段(Hu)の出力を読み込み、吸込空気温度が目標温度設定手段(103)の制御目標温度になるように且つ湿度検出手段(Hu)の検

BEST AVAILABLE COPY

(2)

特許2522430

3

出湿度が設定湿度になるように利用側熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力を制御する能力制御手段(104)とを備えたことを特徴とする空気調和装置の運転制御装置。

【請求項2】ファン(57)を付設し、冷暖房の切換可能なかつ能力可変な利用側熱交換器(5)と、上記ファン(57)の通風路の利用側熱交換器(5)下流側に設置され、送風を加熱する能力可変な再熱器(6)とを備えた空気調和装置において、

吸込空気温度を検出する室温検出手段(Th1)と、該室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度を暖房設定温度及び該暖房設定温度よりも所定値だけ高い冷房設定温度と比較して、該吸込空気温度が冷房設定温度よりも高いときには冷房運転を行い、暖房設定温度よりも低いときには暖房運転を行う一方、両設定温度の中間のときにはサーモオフにするように制御する冷暖房自動切換運転制御手段(101)と、

室内の湿度を検出する湿度検出手段(Hu)と、該湿度検出手段(Hu)で検出される湿度が所定値以上のときに除湿運転をするよう制御する除湿運転制御手段(102)と、

吹出空気温度を検出する吹出温度検出手段(Th2)と、上記冷暖房自動切換運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフの除湿運転時における制御目標値を、室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度に設定すると共に、該制御目標値を予め設定された更新周期毎に室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度に設定し直す目標温度設定手段(103)と、

上記冷暖房自動切換運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフ状態の除湿運転時、上記制御目標値の更新周期より短いサンプリング周期で吹出温度検出手段(Th2)及び湿度検出手段(Hu)の出力を読み込み、吹出空気温度が目標温度設定手段(103)の制御目標温度になるように且つ湿度検出手段(Hu)の検出湿度が設定湿度になるように利用側熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力を制御する能力制御手段(104)とを備えたことを特徴とする空気調和装置の運転制御装置。

【請求項3】請求項1記載の空気調和装置の運転制御装置において、

吹出空気温度を検出する吹出温度検出手段(Th2)を備える一方、能力制御手段(104)は、除湿運転時、吸込空気温度制御及び湿度制御に加え、上記吹出温度検出手段(Th2)で検出された吹出空気温度が暖房設定温度と冷房設定温度の間の温度に収束するよう制御するものであることを特徴とする空気調和装置の運転制御装置。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

4

本発明は、除湿運転機能をもった空気調和装置の運転制御装置に係り、特に除湿運転時における空調の快適性の向上対策に関する。

(従来の技術)

従来より、空気調和装置において、利用側熱交換器を蒸発器として機能させ、冷媒流量は大きくしかつファン風量を低風量にすることにより、送風中の水蒸気を利用側熱交換器に付着させ、室内の除湿をするものは一般的な除湿方法として知られている。

一方、例えば特開昭62-218012号公報に開示される如く、圧縮機、熱源側熱交換器、開度の調節可能な減圧弁及び利用側熱交換器を順次接続し、かつ利用側熱交換器を個別に冷暖房サイクル切換可能にした冷媒回路に対して、熱源側熱交換器に並列に凝縮器としてのみ機能する再熱器を流量調節弁と共に接続し、かつ該再熱器を利用側熱交換器ファンの通風路において利用側熱交換器下流側に配置しておき、利用側熱交換器を蒸発器として機能させることにより室内の冷房を行う一方、利用側熱交換器と再熱器とを利用して除湿運転を行うようにしたものは公知の技術である。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記従来のもののうち前者の場合、室温が暖房設定温度と冷房設定温度の中間にあり、湿度のみ高いときに除湿を行おうとしても、結局冷風が室内に供給され、室温が下降してしまう虞れがある。

また、上記従来のもののうち後者のものでは、除湿運転時の具体的な制御方法が開示されていないが、例えば、利用側熱交換器を蒸発器として機能させることにより室内の除湿を行う一方、再熱器で送風を加熱して室温を高めることにより、除湿効果を向上させるようにすることが可能である。しかるに、その場合、再熱器の加熱量が大きいと室温が上昇して、本来冷房運転中のサーモオフ時における除湿運転であるにも拘らず、冷房設定温度の直下付近の比較的高温状態で除湿運転が行われる虞れがあり、空調の快適性を維持する点で問題がある。

一方、各室内で冷暖房運転を個別に行う場合、通常、冷房設定温度と該冷房設定温度よりも所定温度だけ低い暖房設定温度とを設け、室温が冷房設定温度よりも上昇すると、冷房運転を行い、暖房設定温度よりも低下すると暖房運転を行う一方、その中間の値ではサーモオフにするようになされている。そして、その冷暖房自動切換運転中に室内の湿度が所定値以上になると除湿運転を行うことになるが、その場合にも、上記従来のもののような問題が生じることになる。

したがって、上記従来のものでは、除湿運転時における空調の快適性を十分維持することができない虞れがある。

本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、除湿運転時にも、適切な制御目標温度を設定し、利用側熱交換器と再熱器の能力制御を行うことによ

50

(3)

特許2522430

5

り、除湿運転時における空間の快適性を維持することにある。

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成するために、請求項1に係る発明が導いた手段は、先ず、ファン(57)を付設し、冷暖房の切換可能なかつ能力可変な利用側熱交換器(5)と、上記ファン(57)の通風路の利用側熱交換器(5)下流側に設置され、送風を加熱する能力可変な再熱器(6)とを備えた空気調和装置を前提としている。

そして、吸込空気温度を検出する室温検出手段(Th1)と、該室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度を暖房設定温度及び該暖房設定温度よりも所定値だけ高い冷房設定温度と比較して、該吸込空気温度が冷房設定温度よりも高いときには冷房運転を行い、暖房設定温度よりも低いときには暖房運転を行う一方、両設定温度の中間のときにはサーモオフにするように制御する冷暖房自動切換運転制御手段(101)とが設けられている。

更に、室内の湿度を検出する湿度検出手段(Hu)と、該湿度検出手段(Hu)の検出湿度が所定値以上のときに除湿運転をするように制御する除湿運転制御手段(102)とが設けられている。

その上、上記冷暖房自動切換運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフの除湿運転時における制御目標値を、室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度に設定すると共に、該制御目標値を予め設定された更新周期毎に室温検出手段(Th1)の検出吸込空気温度に設定し直す目標温度設定手段(103)が設けられている。

加えて、上記冷暖房自動切換運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフ状態の除湿運転時、上記制御目標値の更新周期より短いサンプリング周期で室温検出手段(Th1)及び湿度検出手段(Hu)の出力を読み込み、吸込空気温度が目標温度設定手段(103)の制御目標温度になるように且つ湿度検出手段(Hu)の検出湿度が設定湿度になるように利用側熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力を制御する能力制御手段(104)が設けられている。

また、請求項2に係る発明が導いた手段は、上記請求項1記載の発明において、吹出空気温度を検出する吹出温度検出手段(Th2)が設けられる一方、該請求項1記載の発明における能力制御手段(104)に代えて他の能力制御手段(104)を設けたもので、該能力制御手段(104)は、冷暖房自動切換運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフ状態の除湿運転時、制御目標値の更新周期より短いサンプリング周期で吹出温度検出手段(Th2)及び湿度検出手段(Hu)の出力を読み込み、吹出空気温度が目標温度設定手段(103)の制御目標温度になるように且つ湿度検出手段(Hu)の検出湿度が設定湿度になるように利用側熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力を制御するものとしている。

6

また、請求項3に係る発明が導いた手段は、上記請求項1記載の発明において、吹出空気温度を検出する吹出温度検出手段(Th2)が設けられる一方、該請求項1記載の発明における能力制御手段(104)は、除湿運転時、吸込空気温度制御及び湿度制御に加え、上記吹出温度検出手段(Th2)で検出された吹出空気温度が暖房設定温度と冷房設定温度の間の温度に収束するよう制御するものとしている。

(作用)

以上の構成により、請求項1記載の発明では、空気調和装置の運転中、冷暖房自動切換運転制御手段(101)により、室温検出手段(Th1)で検出される室温である吸込空気温度が暖房設定温度以下のときには暖房運転が、冷房設定温度以上のときには冷房運転が行われる一方、吸込空気温度が両設定温度の間にあるときにはサーモオフ状態に制御される。また、除湿運転制御手段(102)により、湿度検出手段(Hu)で検出される吸込空気湿度が所定値以上のときには除湿運転が行われる。

その場合、目標温度設定手段(103)により、除湿運転時の制御目標温度が室温検出手段(Th1)で検出された吸込空気温度に設定されると共に、一定周期毎に制御目標温度が更新される。そして、能力制御手段(104)により、該吸込空気温度が制御目標温度になるように且つ湿度検出手段(Hu)の検出湿度が設定湿度になるように上記更新周期より短いサンプリング周期で利用側熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力が制御されるので、除湿運転中に室温の過上昇や過低下を招くことなく、快適な除湿運転が行われることになる。

特に、除湿運転時、負荷の変動に合わせて吸込空気温度が適度に移動すると、それに応じて制御目標温度も移動する。すなわち、暖房設定温度近くの除湿運転で室内に冷風が供給されたり、冷房設定温度近くの除湿運転で温風が室内に供給されたりすることなく、環境に応じた快適な空調が行われることになる。

また、請求項2記載の発明では、能力制御手段(104)より、吹出空気温度検出手段(Th2)で検出される吹出空気温度が吸込空気温度になるように且つ湿度検出手段(Hu)の検出湿度が設定湿度になるように利用側熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力が制御される。このため、吸込空気温度の移動に応じて制御目標温度が移動しうるに加えて、空気調和後の吹出空気温度を指標としているので、制御遅れを招くことなく、除湿運転が行われることになる。つまり、吸込空気温度を指標とする場合、室内を循環した空気温度であることから、室温に対応するため、制御目標温度に一致させるのに制御遅れが生ずることになるが、この遅れを解消することができる。

また、請求項3記載の発明では、上記請求項1記載の発明に加えて、能力制御手段(104)により、吹出空気温度が暖房設定温度と冷房設定温度との間に収束するよ

(4)

特許2522430

7

う制御されるので、吸込空気温度及び吹出空気温度が暖房設定温度と冷房設定温度との間に維持されることになり、室内温度が安定して快適範囲に維持される。

(実施例)

以下、本発明の実施例について、第2図以下の図面に基づき説明する。

第2図は本発明の実施例に係る空気調和装置の冷媒配管システムを示し、一台の室外ユニット(X)に対し、二台の室内ユニット(A,B)が接続されたいわゆるマルチ形空気調和装置である。

上記室外ユニット(X)において、圧縮機(1)の吐出側には高圧側ガスライン(31)の一端が接続される一方、吸入側には低圧側ガスライン(32)が接続されている。一方、室外熱交換器(2)の液管には液ライン(33)の一端が接続されていて、上記高圧側ガスライン(31)、低圧側ガスライン(32)及び液ライン(33)が室外ユニット(X)から各室内ユニット(A,B)に亘って延びる三本配管からなる冷媒回路(10)が構成されている。

ここで、上記室外熱交換器(2)のガス管(22)の先端は四路切換弁(21)の一ポートに接続されていて、該四路切換弁(21)により、暖機管(24a,24b)を介して、室外熱交換器(2)のガス管(22)を上記高圧側ガスライン(31)又は低圧側ガスライン(32)に交互に連通させるようになされている。

なお、(41)は低圧側ガスライン(32)の上記分岐管(24b)との接続部と圧縮機(1)との間に介設されたアキュムレータ、(26)は上記四路切換弁(21)の一ポートから室外熱交換器(2)のガス管(22)に冷媒を逃がすためのリリーフ路(27)に介設されたキャピラリチューブである。また、上記液ライン(33)において、室外熱交換器(2)側から順に室外電動膨張弁(25)と、レシーバ(43)とが介設されている。

そして、上記各ライン(31,32,33)の先端には、それぞれ分岐器(31a,32a,33a)が設けられていて、上記各室内ユニット(A)の利用側熱交換器である室内熱交換器(5)のガス管(5a)は、第1開閉弁(52)及び第2開閉弁(53)を介して分岐管(31b,32b)により高圧側ガスライン(31)及び低圧側ガスライン(32)の各分岐器(31a,32a)に連通可能に接続されている。さらに、各室内熱交換器(5)の液管(33b)には室内電動膨張弁(51)が介設されており、各液管(33b)は液ライン(33)の分岐器(33a)に接続されている。

ここで、上記一方の室内ユニット(A)には、室内ファン(57)の送風路の室内熱交換器(5)下流側に再熱器(6)が配置されていて、該再熱器(6)は、上記液管(33b)と上記高圧側ガスライン(31)の分岐器(31a)とを接続するバイパス路(62)に介設されている。そして、該バイパス路(62)において、再熱器(6)の液側にはバイパス路(62)の冷媒流量を調節する再熱器

8

動膨張弁(61)が介設されている。すなわち、上記再熱器(6)のガス側は高圧側ガスライン(31)にのみ連通していて、常時凝縮器として機能するようになされている。

また、各室内ユニット(A,B)にはセンサ類が配置されていて、(Th1)は空気吸込口に配置され、吸込空気温度Taを検出する室温検出手段としての吸込センサ、(Th2)は空気吹出口に配置され、吹出空気温度Saを検出する吹出温度検出手段としての吹出センサ、(Hu)は空気吸込口に配置され、吸込空気湿度RHを検出する湿度検出手段としての湿度センサ、(Pc)は高圧ガスライン(31)に配置され、高圧側圧力を検出する高圧圧力センサ、(Pe)は低圧側ガスライン(32)に配置され、低圧側圧力を検出する低圧圧力センサである。また、(Th3)は室内ユニット(A)の再熱器(6)の液管側に配置され、液管温度を検出する液管センサである。

そして、上記各センサは空気調和装置のコントローラ(100)に信号線で接続されていて、該コントローラにより、各センサの検出値に応じて空気調和装置の運転を制御するようになされている。

次に、上記構成を有する空気調和装置の作動について説明するに、各室内ユニット(A)の冷房運転時、第1開閉弁(52)が閉じ第2開閉弁(53)が開いて、室内熱交換器(5)のガス管(5a)側が低圧側ガスライン(32)に連通することにより、室内熱交換器(5)が蒸発器として機能し、各室内ファン(57)からの冷風を室内に供給する。一方、暖房運転時には、第1開閉弁(52)が開き第2開閉弁(53)が閉じて、室内熱交換器(5)のガス管(5a)側が高圧側ガスライン(31)に連通することにより、室内熱交換器(5)が凝縮器として機能し、室内ファン(57)による温風を室内に供給する。

そして、各室内ユニット(A,B)がいずれも冷房運転を行っているときには、室外ユニット(X)において、四路切換弁(21)が図中実線のごとく切り替わり、室外熱交換器(2)のガス管(22)が高圧側ガスライン(31)に連通することにより、室外熱交換器(2)が凝縮器として機能する。一方、各室内ユニット(A,B)がいずれも暖房運転を行っているときには、四路切換弁(21)が図中破線のごとく切り替わり、室外熱交換器(2)のガス管(22)が低圧側ガスライン(32)に連通することにより、室外熱交換器(2)が蒸発器として機能する。

また、各室内ユニット(A,B)がそれぞれ個別に冷房運転を行っているときには、両ユニット(A,B)の合計負荷が冷房負荷か暖房負荷かに応じて四路切換弁(21)が実線又は破線側に切り替わり、室外熱交換器(2)が蒸発器又は凝縮器として機能し、室内側の要求に対応しうようになされている。

また、第3図は運転モードの切換を示すマップであって、横軸は温度、縦軸は湿度を示し、室温(吸込空気温度)Taが暖房設定温度Tsh以下では暖房運転に(図中の

(5)

特許2522430

9

領域①)、室温 T_a が冷房設定温度 T_{sc} 以上では冷房運転に(図中の領域②)、室温 T_a が上記両設定温度の間 $T_{sh} \sim T_{sc}$ のときには送風運転のみ行うサーモオフ(図中の領域③)にするようになされている。

また、上記湿度 RH が所定値 RH_s 以上になると、上記各運転運転モードに除湿機能を含ませるようになされている。すなわち、暖房運転中であれば暖房及び除湿運転(図中の領域④)を、冷房運転中であれば冷房及び除湿運転(図中の領域⑤)を、サーモオフ時には除湿運転のみ(図中の領域⑥)を行うようになされている。そして、その除湿運転時における設定温度 T_s を、上記暖房設定温度 T_{sh} と冷房設定温度 T_{sc} の間の室温(吸込空気温度) T_a にとるようになされている。

上記マップに示すコントローラ(100)の機能において、暖房設定温度 T_{sh} と冷房設定温度 T_{sc} とで暖房運転、送風運転及び冷房運転を切替える機能により、冷暖房自動切換運転制御手段(101)が構成され、湿度 RH が所定値 RH_s 以上で除湿運転を行う機能により、除湿運転制御手段(102)が構成されている。

ここで、上記除湿運転時における制御例について、第4図のフローチャートに基づき説明する。

この第4図のフローチャートは、制御目標温度 T_s (設定温度 T_s)の設定を除く基本動作を示しており、まず、ステップS1で室内の設定温度 T_a 及び設定湿度 RH_s を入力すると、ステップS2で吸込空気温度 T_a 及び吸込空気湿度 RH を入力し、ステップS3で、上記各検出値 T_a , RH と設定値 T_s , RH_s との偏差 $\Delta T (=T_a - T_s)$ 、 $\Delta RH (=RH - RH_s)$ を演算する。

次に、ステップS4～S7で室内熱交換器(5)の蒸発制御、つまり室内電動膨張弁(51)の開度制御を行う一方、S8～S11で再熱器(6)の加熱制御、つまり再熱電動膨張弁(61)の開度制御を行う。

まず、ステップS4で、制御関数 $e(t)$ を下記式 $e(t) = K_p \cdot \Delta RH + K_i \cdot \Delta T$ (ただし、 K_p , K_i はいずれも定数)に基づき演算し、ステップS5で、室内電動膨張弁(51)の開度変更量 ΔEV をPI演算して、ステップS6で、新開度 EV_n を下記式 $EV_n = EV_o + \Delta EV$ (ただし、 EV_o は前回の開度である)に基づき演算した後、ステップS7で室内電動膨張弁(51)の駆動信号を出力する。

一方、再熱器(6)側では、ステップS8で、制御関数 $e(t)$ を下記式

$$e(t) = K_p \cdot \Delta RH - K_i \cdot \Delta T \quad \text{-----③}$$

(ただし、 K_p , K_i はいずれも定数)に基づき演算し、ステップS9で、再熱電動膨張弁(61)の開度 EV_{co} の変更量 ΔCO を上記制御関数 $e(t)$ に基づきPI演算して、ステップS10で、新開度 EV_{co} を下記式

$$EV_{co} = EV_{coo} + \Delta CO \quad \text{-----④}$$

(ただし、 EV_{coo} は前回の開度である)に基づき演算し

10

した後、ステップS11で駆動信号を出力する。

以上により、室内熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力制御を行った後、ステップS12でサンプリング時間が経過するのを待って、上記ステップS2に戻り、以下の制御を繰り返す。

次に、上記制御目標温度 T_s の設定動作等について、第5図のフローチャートに基づき説明する。

まず、ステップS21で吸込空気温度 T_a を入力するとともに、その吸込空気温度 T_a の値を除湿運転の制御目標温度 T_s として設定する。そして、ステップS22で、吸込空気温度 T_a と制御目標温度 T_s との温度偏差 $\Delta T (=T_a - T_s)$ を演算し、その値 ΔT を前回値 $\Delta T'$ として設定する。

つまり、この状態においては、温度偏差 ΔT は零となり、上記式①及び式③は湿度偏差 ΔRH のみの関数となる。

その後、ステップS23で、室内電動膨張弁(51)及び再熱電動膨張弁(61)の開度 EV_n , EV_{co} を上記の如くPI制御して開度変更量を求め、ステップS24で開度駆動信号を出力する一方、ステップS25で、開度制御のサンプリング時間 T_s が経過するのを待って、ステップS26に進む。

さらに、ステップS26で、制御目標温度 T_s の設定のためのサンプリング時間 T_s (更新周期)が経過しない間は、ステップS27に進んで、上記の制御で用いた温度偏差 ΔT を前回値 ΔT と更新し、さらに吸込空気温度 T_a のサンプリングを行って、上記制御目標温度 T_s と吸込空気温度 T_a との温度偏差 ΔT を算出して、ステップS23に戻り上記制御を繰り返す。

つまり、上記ステップS27においては、ステップS21で制御目標温度 T_s を設定してから時間が経過している中で、温度偏差 ΔT が生じて上記式①及び式③が温度偏差 ΔT と湿度偏差 ΔRH との関数となる。この式①及び式③に基づき室内電動膨張弁(51)及び再熱電動膨張弁(61)が開度制御される。

一方、ステップS26で、開度制御のサンプリング時間 T_s が経過すると、ステップS21に戻って、再び吸込空気温度 T_a を検出し、その値を制御目標温度 T_s に再設定して、上記制御を繰り返す。

上記ステップS26のサンプリング時間 T_s が制御目標温度 T_s を更新する更新周期であって、上記ステップS25のサンプリング時間 T_s が能力制御の周期であり、この更新周期のサンプリング時間 T_s が能力制御のサンプリング時間 T_s より長い時間に設定されている。この結果、上記ステップS27においては、上記式①及び式③の室内電動膨張弁(51)及び再熱電動膨張弁(61)の開度 EV_n , EV_{co} が温度偏差 ΔT と湿度偏差 ΔRH によって導出される。

上記第4図のフローにおいて、ステップS4～S7及びS8～S11の制御により、冷暖房自動切換運転制御手段(101)及び除湿運転制御手段(102)によるサーモオフ状態

(5)

特許2522430

11

の除湿運転時、目標温度設定手段(103)で設定された制御目標温度になるように室内熱交換器(利用側熱交換器)(5)及び再熱器(6)の能力を制御する能力制御手段(104)が構成されている。

その上、上記第5図のフローにおいて、ステップS21の制御により、目標温度設定手段(103)の吸込空気温度 T_a を制御目標温度 T_s として設定する機能が構成されている。

したがって、請求項1記載の空気調和装置の運転中、冷暖房自動切換運転制御手段(101)により、吸込センサ(室温検出手段)(Th1)で検出される吸込空気温度 T_a が暖房設定温度 T_{sh} 以下のときには暖房運転が、冷房設定温度 T_{sc} 以上のときには冷房運転が行われる一方、吸込空気温度 T_a が再設定温度 T_{sh} 、 T_{sc} の間にあるときには送風運転のみ行うサーモオフ状態に制御される。また、除湿運転制御手段(102)により、湿度検出手段(Hu)で検出される吸込空気湿度 R_a が所定値 R_H 以上のときには除湿運転が行われる。

その場合、目標温度設定手段(103)により、除湿運転時の制御目標温度 T_s が上記暖房設定温度 T_{sh} と冷房設定温度 T_{sc} との間の吸込空気温度 T_a に設定され、能力制御手段(104)により、吸込空気温度 T_a が制御目標温度 T_s になるように且つ吸込空気湿度 R_a が設定湿度 R_H になるように室内熱交換器(5)及び再熱器(6)の能力が制御されるので、除湿運転中に室温の過上昇や過低下を招くことなく、よって、快適な除湿運転制御を行うことができる。

特に、目標温度設定手段(103)により、吸込センサ(Th1)で検出された吸込空気温度 T_a が除湿運転の制御目標値 T_s として設定されるので、除湿運転時、負荷の変動に合わせて吸込空気温度 T_a が適度に移動すると、それに応じて制御目標温度 T_s も移動する。すなわち、暖房設定温度 T_{sh} 近くの除湿運転で室内に冷風が供給されたり、冷房設定温度 T_{sc} 近くの除湿運転で温風が室内に供給されたりすることなく、環境に応じた快適な空調が行われることになる。

次に、請求項2記載の発明の実施例について説明する。

この実施例の制御内容は、上記実施例の制御の第5図のフローと基本的には略同様であり、上記第5図のステップS21で吸込空気温度 T_a を制御目標温度 T_s とするとともに、ステップS22で、吸込空気温度 T_a の代りに吹出空気温度 S_a と制御目標温度 T_s との温度偏差 ΔT を演算する。

この場合においても、温度偏差 ΔT が零になると、上記式①及び式②は湿度偏差 ΔRH のみの関数となり、室内電動膨張弁(51)及び再熱電動膨張弁(61)の開度制御が行われる。また、更新周期のサンプリング時間 T_s が能力制御のサンプリング時間 T_c より長いので、上記ステップS27においては、上記式①及び式②が温度偏差 ΔT と

12

湿度偏差 ΔRH との関数となり、室内電動膨張弁(51)及び再熱電動膨張弁(61)の開度制御が行われる。

したがって、請求項2記載の発明では、吸込空気温度 T_a の移動に応じて制御目標温度 T_s が移動しうる利点があるに加えて、空気調和後の吹出空気温度 S_a を指標としているので、制御遅れを招くことなく、除湿運転が行われることになる。つまり、吸込空気温度 T_a を指標とする場合、室内を循環した空気温度であることから、室温に対応するため、制御目標温度 T_s に一致させるのに制御遅れが生ずることになるが、この遅れを解消することができる。

次に、請求項3記載の発明の制御内容に係る実施例について、第6図及び第6B図に基づき説明する。

第6図は冷房除湿運転における制御内容を示し、ステップS31で、吹出空気湿度 S_a が制御目標湿度 T_s よりも高いか否かを判別し、ステップS32で、吹出空気湿度 S_a と設定湿度 T_s との湿度偏差の絶対値 $|T_s - S_a|$ が所定値 $0.5(^{\circ}\text{C})$ よりも小さいか否かを判別して、小さければ、ステップS33に移行して除湿運転又は送風運転をする一方、湿度偏差の絶対値 $|T_s - S_a|$ が $0.5(^{\circ}\text{C})$ 以上であれば、室温が高すぎると判断して、ステップS34で、 $EV_{1r} = 1.5 \times EV_{1r}$ 、 $EV_{6r} = 0.7 \times EV_{6r}$ として、室内熱交換器(5)の冷却能力を増し、再熱器(6)の加熱能力を低減するように能力調節の演算を行う。そして、ステップS35で、上記演算値に応じて各弁(51,61)の開度制御を行い、ステップS36で、所定のサンプリング時間 T_s が経過すると、ステップS31に戻って上記制御を繰り返す。

また、第6B図は、暖房除湿運転における制御内容を示し、ステップS41～S46で、基本的には上記第6A図のステップS31～S36と同様の手順で制御するようになされている。ただし、ステップS44において、 $EV_{1r} = 1.5 \times EV_{1r}$ 、 $EV_{6r} = 0.5 \times EV_{6r}$ として、室内熱交換器(5)の冷却能力を低減し、再熱器(6)の加熱能力を増大するようにしている。

上記フローにおいて、ステップS32～S35の制御又はステップS42～S45の制御により、能力制御手段(104)の吹出空気温度 S_a が暖房設定温度 T_{sh} と冷房設定温度 T_{sc} との間に収束するよう制御する機能が吸込空気温度制御及び湿度制御に加えて構成されている。

したがって、請求項3記載の発明では、上記請求項1記載の発明に加えて、能力制御手段(104)により、吸込空気温度 T_a 及び吹出空気温度 S_a が暖房設定温度 T_{sh} と冷房設定温度 T_{sc} との間に収束するよう制御されるので、室内温度が安定して快適範囲に維持されることになり、よって、上記各発明についての著効を発揮することができる。

なお、上記実施例では再熱器(6)を冷媒回路(10)の冷媒を凝縮する凝縮器として機能するもので構成したが、本発明に係る実施例に限定されるものではなく、例えば電気ヒータ等による加熱機能を有するものであって

(7)

特許2522430

13

14

もよい。

(発明の効果)

以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、冷暖房自動切換運転可能な利用側熱交換器の通風路下流側に再熱器を配置し、サーモオフ時における除湿運転時の制御目標温度を暖房設定温度と冷房設定温度の間に設定するようにしたので、室内温度の過上昇や過低下を招くことなく、除湿運転を行うことができ、よって、除湿運転の快適性の向上を図ることができる。

特に、一定周期毎にサンプリングした吸込空気温度を制御目標温度に設定するようにしたので、負荷の変動に応じて室温を移動させることができ、環境に対応した除湿運転を行うことができる。

また、請求項2記載の発明によれば、上記請求項1の発明において、吸込空気温度を吹出空気温度の制御目標値として制御するようにしたので、制御遅れを招くことなく、除湿運転を行うことができる。つまり、吸込空気温度を指標とする場合、室内を循環した空気温度であることから、室温に対応するため、制御目標温度に一致させるのに制御遅れが生ずることになるが、この遅れを

10

20

*

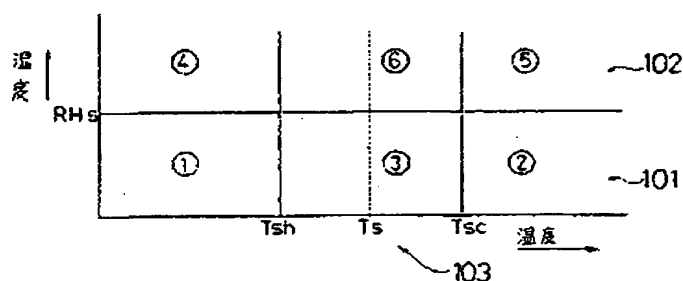
* また、請求項3記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明において、吹出空気温度を暖房設定温度と冷房設定温度の間に収束させるようにしたので、吸込空気温度と吹出空気温度双方の制御による快適な除湿運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の構成を示すブロック図である。第2図以下は本発明の実施例を示し、第2図は空気調和装置の全体構成を示す冷媒配管系統図、第3図は空気調和装置の運転モードの設定方法を示すマップ、第4図は除湿運転の制御内容を示すフローチャート図、第5図は除湿運転の詳細な制御内容を示すフローチャート図、第6図及び第6A図は他の実施例を示し、第6A図は冷房除湿運転の制御内容、第6B図は暖房除湿運転の制御内容をそれぞれ示すフローチャート図である。

5……室内熱交換器（利用側熱交換器）、6……再熱器、10……冷媒回路、101……冷暖房自動切換運転制御手段、102……除湿運転制御手段、103……目標温度設定手段、104……能力制御手段、Th1……吸込センサ（室温検出手段）、Th2……吹出センサ（吹出温度検出手段）、H
u……湿度センサ（湿度検出手段）。

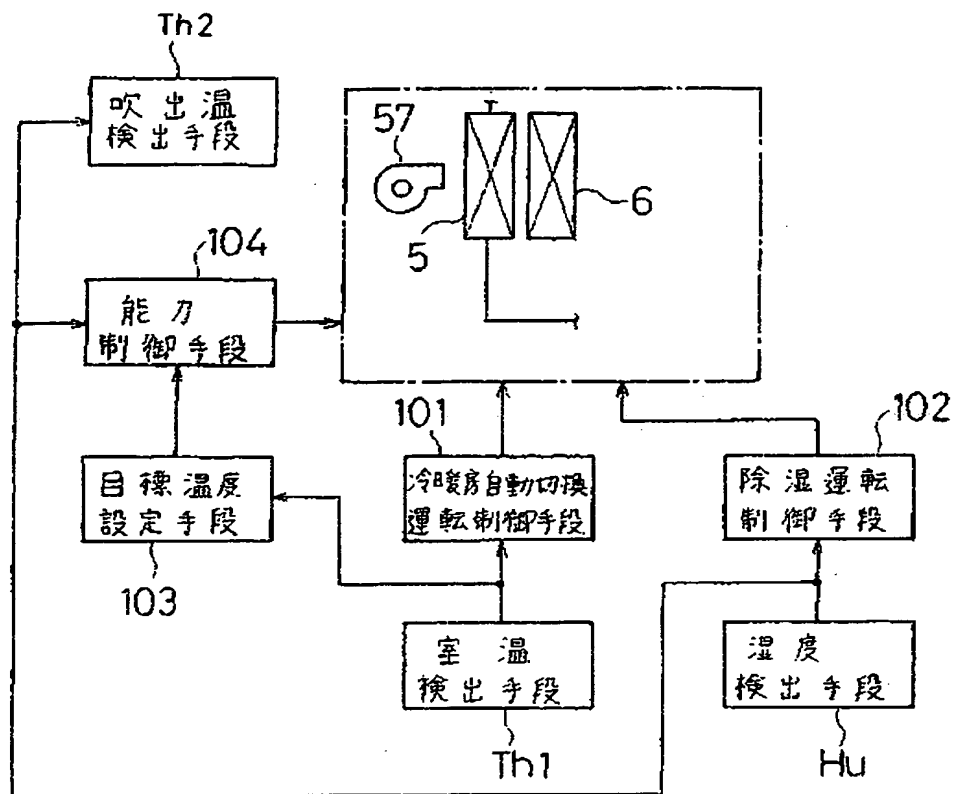
【第3図】



(8)

特許2522430

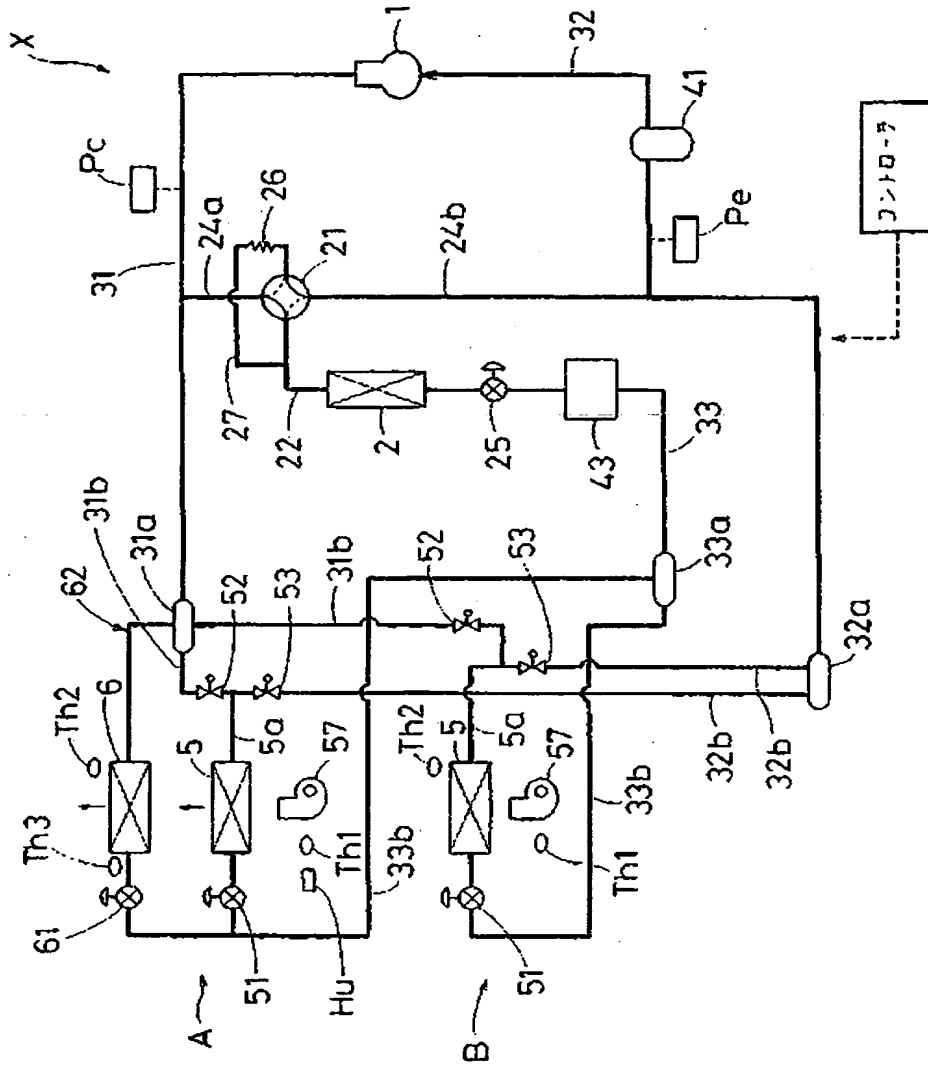
【第1図】



(9)

特許2522430

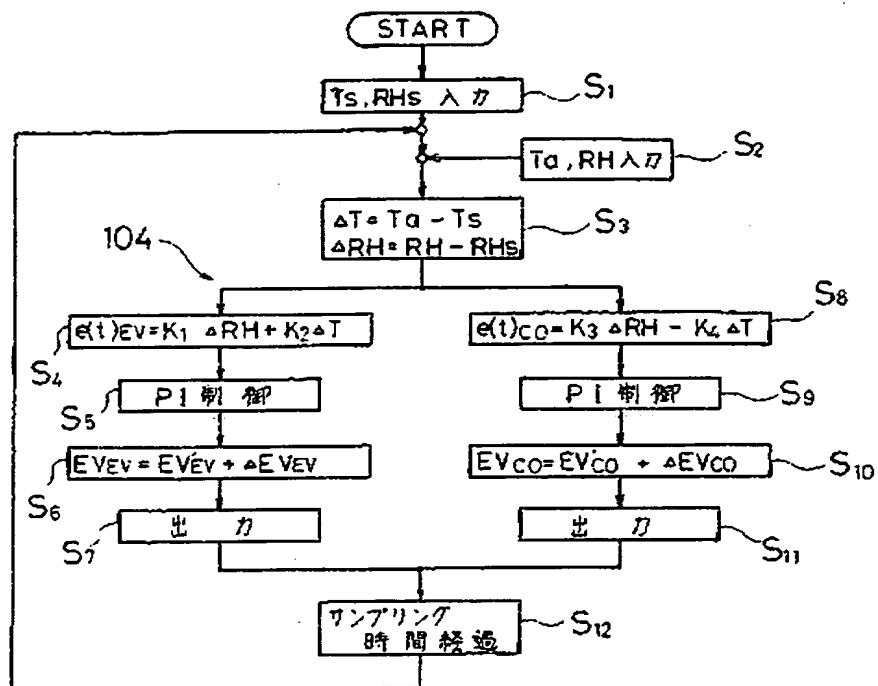
【第2図】



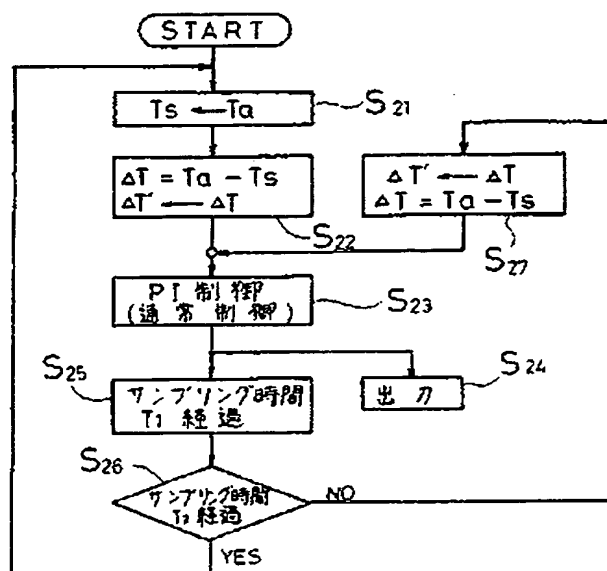
(10)

特許2522430

【第4図】



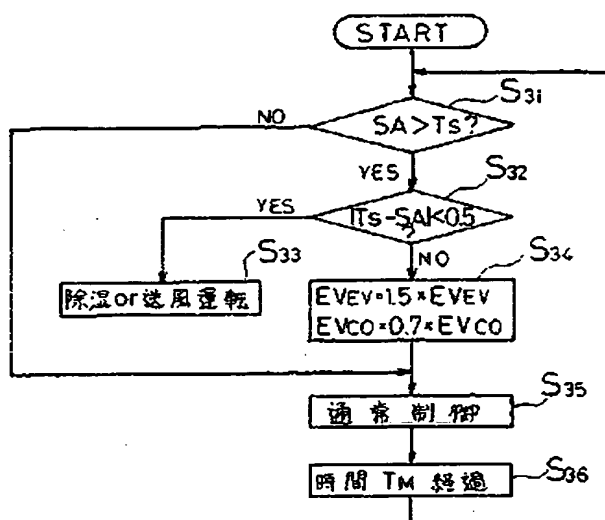
【第5図】



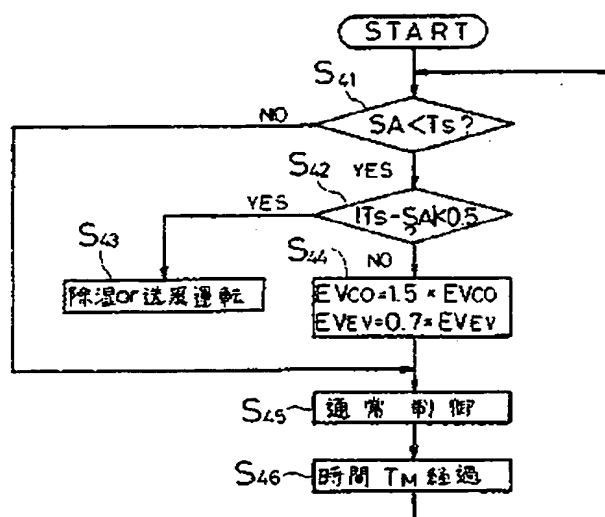
(11)

特許2522430

【第6A図】



【第6B図】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**